

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10320690 A**

(43) Date of publication of application: **04.12.98**

(51) Int. Cl.

G08G 1/09
E01F 9/04
G05D 1/02

(21) Application number: **09125536**

(22) Date of filing: **15.05.97**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **SATO MASASHI**
JITSUKATA EIJI
KOBAYASHI YUKIO
TAMURA KAZUYA

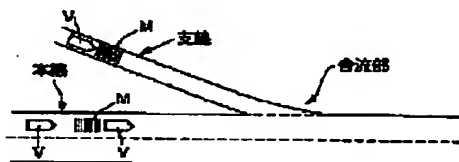
(54) ROAD FOR AUTOMATIC TRAVEL VEHICLE

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the road for an automatic travel vehicle which allows the automatic travel vehicle to smoothly enters or leave the road at its road connection part.

SOLUTION: Display means M consisting of bar codes are provided for the trunk road and branch road of the automatic travel vehicle road a specific distance (e.g. 500 m) before the junction and picked up by the CCD camera mounted on the vehicle to give information regarding the distance to the junction and the shape of the junction to the vehicle. The display means M can be provided before the branch part of the road, at the junction of the road and the branch part of the road, and their kinds are not limited to the bar codes and may be a marker, a line, a magnetic nail, etc.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-320690

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

F

E 0 1 F 9/04

E 0 1 F 9/04

G 0 5 D 1/02

G 0 5 D 1/02

K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-125536

(22) 出願日

平成9年(1997)5月15日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 佐藤 正史

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 実方 英士

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 小林 幸男

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

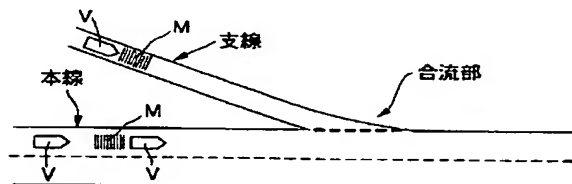
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動走行車両用道路

(57) 【要約】

【課題】 道路の接続部における自動走行車両の合流や分流をスムーズに行わせることが可能な自動走行車両用道路を提供する。

【解決手段】 自動走行車両用道路の合流部の所定距離（例えば、500m）手前位置の本線及び支線にそれぞれバーコードよりなる表示手段Mを設け、これを車両に設けたCCDカメラで撮像することにより、車両Vに合流部までの距離情報や合流部の形状に関する情報を与える。前記表示手段Mは道路の分岐部の手前位置、道路の合流部、道路の分岐部に設けることができ、その種類もバーコードに限定されず、標識、ライン、磁気ネイル等で構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路周辺に設けられた情報発信手段（L）との間の路車間通信により得た情報及び他車との間の車車間通信により得た情報に基づいて自動走行車両（V）が自動走行する自動走行車両用道路であって、本線と支線との接続部の手前位置に自動走行車両（V）に搭載した検出手段（S₁、S₂）により検出可能な表示手段（N、M）を設け、この表示手段（N、M）により前記接続部までの距離を表示することを特徴とする自動走行車両用道路。

【請求項 2】 前記検出手段（S₁）が撮像手段であり、前記表示手段（M）が路面に設けられたバーコードであることを特徴とする、請求項 1 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 3】 前記検出手段（S₁）が撮像手段であり、前記表示手段（M）が道路周辺に設けられた距離標識であることを特徴とする、請求項 1 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 4】 前記距離標識に本線と支線との接続部の形状が併記されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 5】 前記検出手段（S₁）が磁気センサであり、前記表示手段（N）が路面に埋め込まれた多数の磁気ネイルであることを特徴とする、請求項 1 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 6】 前記磁気ネイルの配置間隔又は極性の配列順序に基づいて前記接続部までの距離を表示することを特徴とする、請求項 5 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 7】 道路周辺に設けられた情報発信手段（L）との間の路車間通信により得た情報及び他車との間の車車間通信により得た情報に基づいて自動走行車両（V）が自動走行する自動走行車両用道路であって、本線と支線との接続部に自動走行車両（V）に搭載した検出手段により検出可能な表示手段（N、M）を設け、この表示手段（N、M）により前記接続部の位置及び形状を表示することを特徴とする自動走行車両用道路。

【請求項 8】 前記検出手段が撮像手段（S₁）であり、前記表示手段（M）が路面に沿って設けられたラインであることを特徴とする、請求項 7 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 9】 前記検出手段（S₁）が磁気センサであり、前記表示手段（N）が路面に埋め込まれた多数の磁気ネイルであることを特徴とする、請求項 7 に記載の自動走行車両用道路。

【請求項 10】 前記磁気ネイルの配置間隔又は極性の配列順序に基づいて前記接続部の位置及び形状を表示することを特徴とする、請求項 9 に記載の自動走行車両用道路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、道路周辺に設けられた情報発信手段との間の路車間通信により得た情報及び他車との間の車車間通信により得た情報に基づいて自動走行車両が自動走行する自動走行車両用道路に関する。

【0002】

【従来の技術】路車間通信及び車車間通信により得たデータに基づいて自動走行する自動走行車両は、本出願人によって既に提案されている（特願平 7-283973 号参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかる自動走行車両が道路の本線及び支線の合流部で合流したり、道路の本線及び支線の分岐部で分流したりする場合、合流部や分岐部（以下、接続部という）までの距離、接続部の位置や形状等のデータを認識する必要があるが、従来提案されている自動走行車両用道路にはかかるデータを提供する手段が設けられていなかった。

【0004】本発明は前述に事情に鑑みてなされたもので、道路の接続部における自動走行車両の合流や分流をスムーズに行わせることが可能な自動走行車両用道路を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明は、道路周辺に設けられた情報発信手段との間の路車間通信により得た情報及び他車との間の車車間通信により得た情報に基づいて自動走行車両が自動走行する自動走行車両用道路であって、本線と支線との接続部の手前位置に自動走行車両に搭載した検出手段により検出可能な表示手段を設け、この表示手段により前記接続部までの距離を表示することを特徴とする。

【0006】上記構成によれば、本線及び支線の接続部までの距離情報を車両に与えて合流制御や分流制御を的確に行うことができる。

【0007】また請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 の構成に加えて、前記検出手段が撮像手段であり、前記表示手段が路面に設けられたバーコードであることを特徴とする。

【0008】上記構成によれば、撮像手段でバーコードを読み取ることにより接続部までの距離情報を得ることができる。

【0009】また請求項 3 に記載された発明は、請求項 1 の構成に加えて、前記検出手段が撮像手段であり、前記表示手段が道路周辺に設けられた距離標識であることを特徴とする。

【0010】上記構成によれば、撮像手段で距離標識を読み取ることにより接続部までの距離情報を得ることができるだけでなく、ドライバーが距離標識を目で確認することにより距離情報を直接得ることもできる。

【0011】また請求項4に記載された発明は、請求項3の構成に加えて、前記距離標識に本線と支線との接続部の形状が併記されていることを特徴とする。

【0012】上記構成によれば、接続部までの距離情報に加えて接続部の形状に関する情報も得ることができる。

【0013】また請求項5に記載された発明は、請求項1の構成に加えて、前記検出手段が磁気センサであり、前記表示手段が路面に埋め込まれた多数の磁気ネイルであることを特徴とする。

【0014】上記構成によれば、磁気センサで磁気ネイルを検出することにより接続部までの距離情報を得ることができる。

【0015】また請求項6に記載された発明は、請求項5の構成に加えて、前記磁気ネイルの配置間隔又は極性の配列順序に基づいて前記接続部までの距離を表示することを特徴とする。

【0016】上記構成によれば、既存の磁気ネイルの配置間隔や極性の配列順序を変えるだけで種々の距離情報を表示することができる。

【0017】また請求項7に記載された発明は、道路周辺に設けられた情報発信手段と間の路車間通信により得た情報及び他車との間の車車間通信により得た情報に基づいて自動走行車両が自動走行する自動走行車両用道路であって、本線と支線との接続部に自動走行車両に搭載した検出手段により検出可能な表示手段を設け、この表示手段により前記接続部の位置及び形状を表示することを特徴とする。

【0018】上記構成によれば、本線及び支線の接続部の位置及び形状の情報を車両に与えて合流制御や分流制御を的確に行うことができる。

【0019】また請求項8に記載された発明は、請求項7の構成に加えて、前記検出手段が撮像手段であり、前記表示手段が路面に沿って設けられたラインであることを特徴とする。

【0020】上記構成によれば、撮像手段でラインを読み取ることにより接続部の位置及び形状の情報を得ることができる。

【0021】また請求項9に記載された発明は、請求項7の構成に加えて、前記検出手段が磁気センサであり、前記表示手段が路面に埋め込まれた多数の磁気ネイルであることを特徴とする。

【0022】上記構成によれば、磁気センサで磁気ネイルを検出することにより接続部の位置及び形状の情報を得ることができる。

【0023】また請求項10に記載された発明は、請求項9の構成に加えて、前記磁気ネイルの配置間隔又は極性の配列順序に基づいて前記接続部の位置及び形状を表示することを特徴とする。

【0024】上記構成によれば、既存の磁気ネイルの配

置間隔や極性の配列順序を変えるだけで種々の位置及び形状の情報を表示することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0026】図1～図5は本発明の一実施例を示すもので、図1は自動走行車両の全体構成図、図2は合流時の作用を説明するフローチャート、図3は特定車両を決定する手法の説明図、図4は合流時の作用説明図、図5は合流部の手前に設けられた表示手段の説明図である。

【0027】図1に示す車両Vは、車線の中央部に沿って磁気ネイルN…が埋め込まれ、且つ車線の側部に沿って漏洩同軸ケーブルLが設けられた自動走行用道路を単独で自動走行し、或いは所定の車間距離を維持した複数台の車群を構成して自動走行する自動走行車両である。前記自動走行を行うべく、車両Vは、通信制御手段M1と、走行制御手段M2と、操舵制御手段M3と、車速制御手段M4とを含む電子制御ユニットUを備えている。

【0028】通信制御手段M1は、車車間通信装置C₁による車車間通信と、前記漏洩同軸ケーブルL及び路車間通信装置C₂による路車間通信と、磁気ネイルセンサS₁による磁気ネイルN…の検出と、撮像手段としてのCCDカメラS₂による表示手段M(図5参照)の検出とを行う。車車間通信により車両Vの位置、車速、前後加速度等のデータが相互に交換され、また路車間通信により速度指令情報、道路曲率情報、渋滞情報、緊急メッセージ等が受信され、またこの路車間通信により現在自車が自動走行用道路の本線上を走行しているか、支線上を走行しているかを判定することができる。

【0029】図5に示すように、表示手段Mは道路の合流部の例えば500m手前の本線及び支線にそれぞれベイントで描かれたバーコードよりなり、その内容は該バーコードの位置が合流部の500m手前であることを表示するとともに、支線側の表示手段Mは支線の右側に本線が接続し、本線側の表示手段Mは本線の左側に支線が接続していることを表示する。従って、そこを通過する車両VがCCDカメラS₂で表示手段Mを撮像して画像処理することにより、前記情報の内容を読み取ることができる。

【0030】走行制御手段M2は、単独車両や車群の先頭車両に自動走行を行わせるべく、また車群の2台目以降の車両に自動走行(追従走行)を行わせるべく、また道路の本線及び支線間の合流や分流を自動的に行わせるべく走行制御計画を作成し、この走行制御計画に基づいて決定された自車の目標走行状態と磁気ネイルセンサS₁により検出した実際の走行状態とを比較することにより、自車の横方向位置偏差及び前後方向位置偏差を算出する。

【0031】操舵制御手段M3は、走行制御計手段M2で算出した横方向偏差に基づいて操舵角の指示信号を出

力し、ステアリングアクチュエータA₁を制御する。このステアリングアクチュエータA₁の制御により磁気ネイルN…に沿う自動走行が行われる。

【0032】車速制御手段M4は、走行制御手段M2で算出した前後方向偏差に基づいて車速の指示信号を出力し、スロットルアクチュエータA₂、或いはブレーキアクチュエータA₃を制御する。これら両アクチュエータA₂、A₃の制御により、スロットル或いはブレーキが駆動されて車両Vが自動的に加減速され、走行制御計画に則した自動走行が行われる。

【0033】次に、車両が本線及び支線間で合流するときの作用を図2のフローチャートを参照して説明する。

【0034】まず、ステップS1で自車が本線上を走行しているか、支線上を走行しているかを、漏洩同軸ケーブルLと路車間通信装置C₁との間で行われる路車間通信により判定する。自車が支線上にあるとき、ステップS2で自車が合流部の近傍の合流区間にあるか否かを、路車間通信により得られる自車位置のデータに基づいて判定する。自車が合流区間にあるとき、ステップS3で本線側の合流区間に他車が存在するか否かを、路車間通信により得られた他車のデータに基づいて判定する。その結果、本線側の合流区間に他車が存在しなければ、合流時に他車と干渉する虞がないために、ステップS11で自車はそのまま本線に進入する。一方、前記ステップS3で本線側の合流区間に他車が存在すれば、ステップS4において、本線上を単独で或いは車群を構成して走行している車両との間で車車間通信によりデータ交換を行い、これにより本線上の車両の位置及び車速のデータを得る。

【0035】路車間通信により得られる自車位置データには若干の誤差が存在するため、合流部の手前に設けられた前記表示手段MをCCDカメラS₁で読み取ることにより、路車間通信により得られる自車位置データを補正して正確な自車位置を検出するようになっている。この自車位置の補正は本線上の車両及び支線上の車両の両方について行われるため、車車間通信により得られる他車の位置データも正確なものとなる。

【0036】次に、ステップS5において、合流部で支線上の自車が本線上の他車と合流する際に、自車と干渉する可能性のある特定の他車（以下、特定車両という）を決定する。即ち、自車の位置及び車速に基づいて自車が合流部に達する合流時刻を推定するとともに、本線上の他車の位置及び車速に基づいて前記合流時刻に他車が本線上のどの位置に存在するかを推定する。そして前記合流時刻に合流部の手前位置にある複数台の他車のうち、合流部に最も近い位置にある先頭の他車を特定車両として決定する（図3参照）。

【0037】このようにして決定された本線上の特定車両は、車群を構成せずに単独で走行する車両である場合と、車群を構成する複数台の車両のうちの1台である場

合とがある。そして支線上の自車は、特定車両の位置に応じて該特定車両の前側或いは後側に合流する。これを更に説明すると、自車が合流部に達する合流時刻に特定車両が合流部からどれだけ手前位置にあるかを推定し、その合流部と特定車両との距離が所定値以上であれば、自車が特定車両と干渉する可能性がないと判断して該特定車両の前側に合流する（図4（A）参照）。これにより、自車は無駄な減速を行うことなく短時間で本線に合流することができる。また前記距離が所定値未満であれば、自車が特定車両と干渉する可能性があるとして判断して該特定車両の後側に合流する（図4（B）参照）。これにより、自車は他車と干渉することなく本線にスムーズに合流することができる。

【0038】而して、ステップS6で自車が合流する位置が車群中である場合には、ステップS7で自車を速度固定又は加減速して、ステップS11で本線に進入する。ステップS8で自車が合流する位置が単独で走行する車両又は車群の先頭車両の前側である場合には、ステップS9で自車を速度固定又は加速し、またステップS8で自車が合流する位置が単独で走行する車両又は車群の後尾車両の後側である場合には、ステップS10で自車を速度固定又は減速して、ステップS11で本線に進入する。

【0039】一方、前記ステップS1で自車が本線上を走行している場合には、ステップS12で自車が本線の合流区間にあるか否かを判定し、自車が合流区間にあればステップS13で支線の合流区間に他車が存在するか否かを判定する。その結果、支線の合流区間に他車が存在すれば、ステップS14において、支線上を走行している車両との間で車車間通信によりデータ交換を行い、これにより支線上の車両の位置及び車速のデータを得る。

【0040】次に、ステップS15において、合流部において自車の直前に合流する車両が支線上に存在するか否かを判定し、このような車両が存在すれば、その車両が本線に合流し易いように、ステップS16で自車を減速して前走車との車間距離を増加させる。尚、自車が単独車両又は車群の先頭車両であって、前走車との車間距離が十分に確保されていれば、前記車間距離の増加は必ずしも必要ではない。その後、ステップS17で支線上を走行する車両の車速制御に影響を与えないように本線を走行する自車の車速を固定する。

【0041】次に、ステップS18で支線上の他車が本線上の自車の前方に合流可能であるか否かを判断する。前記車間距離の増加と自車の車速固定とにより原則的に合流可能となるが、万一合流不能な場合にはステップS19で自車を減速して他車が合流できるようにする。

【0042】以上のように、道路にペイントで描いた表示手段Mにより合流部に関する正確な情報を得ることができるので、合流制御を的確に行うことができる。

10

20

30

40

50

【0043】前記表示手段Mには種々の実施例が考えられる。以下、表示手段Mの他の実施例を順次説明する。

【0044】図6に示す第2実施例は、表示手段Mが本線及び支線の側部に設けられた距離標識よりなり、その距離標識には合流部までの距離に加えて合流部の形状が表示される。

【0045】図7に示す第3実施例は、表示手段が前記磁気ネイルセンサS₁により検出される磁気ネイルN₁…で構成される。磁気ネイルN₁…は通常は1メートル間隔で配置されており、且つN極及びS極の方向も統一されているが、本線及び支線の合流部の手前位置で磁気ネイルN₁…の間隔を変化させたり、N極及びS極の配置方向を各磁気ネイルN₁…毎に、例えばN極、N極、N極…のように、N極、S極、N極…のように、或いはN極、S極、N極、S極、S極、N極…のように変化させることにより、合流部までの距離や合流部の形状に関する情報を車両Vに与えることができる。

【0046】上記第1～第3実施例は、合流部の手前の本線又は支線を走行する車両に該合流部に関する情報を提供するものであるが、本線を走行する車両に分岐部に関する情報を提供する場合にも適用することができる。また上記第1～第3実施例では表示手段Mが合流部の手前位置に設けられていたが、以下に示す第4～第6実施例では表示手段Mが分岐部に設けられる。

【0047】図8に示す第4実施例では、本線から分岐する支線の側部にペイントで表示手段Mとしてのラインを描いたもので、車両Vに搭載した撮像手段であるCCDカメラS₁で前記ラインを検出することにより、車両Vが分岐部に達したこと（即ち、分岐部の位置）や、支線が本線の何れの側に分岐しているか（即ち、分岐部の形状）を検出し、その情報に基づいて分岐制御を的確に行うことができる。尚、このラインは支線の中央部に沿って描いても良い。

【0048】図9に示す第5実施例では、本線から分岐する支線の中央部に沿って表示手段Mとしての多数のキャッツアイをライン状に配置したり、光ファイバーを配置したりして仮想的なラインを描いたもので、このラインをレーザーレーダーで検出することにより分岐部の位置や分岐部の形状を検出することができる。尚、このラインは支線の側部に沿って描いても良い。

【0049】図10に示す第6実施例では、表示手段が前記磁気ネイルセンサS₁により検出される磁気ネイルN₁…で構成されており、分岐部の位置で磁気ネイルN₁…の間隔を変化させたり、N極及びS極の配置方向を各磁気ネイルN₁…毎に、例えばN極、N極、N極…のように、N極、S極、N極…のように、或いはN極、S極、N極、S極、S極、N極…のように変化させることにより、分岐部の位置や分岐部の形状に関する情報を車両Vに与えることができる。

【0050】上記第4～第6実施例では表示手段が分岐

部に設けられていたが、それを合流部に設けることも可能である。

【0051】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0052】例えば、バーコードに代えて、「0」、「1」の情報（マーク）を連続して配置したビット情報や、文字情報を路面に描くことにより表示手段Mを構成することができる。

10 【0053】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、本線と支線との接続部の手前位置に自動走行車両に搭載した検出手段により検出可能な表示手段を設け、この表示手段により前記接続部までの距離を表示するので、本線及び支線の接続部までの距離情報を車両に与えて合流制御や分流制御を的確に行うことができる。

20 【0054】また請求項2に記載された発明によれば、前記検出手段が撮像手段であり、前記表示手段が路面に設けられたバーコードであるので、撮像手段でバーコードを読み取ることにより接続部までの距離情報を得ることができる。

【0055】また請求項3に記載された発明によれば、前記検出手段が撮像手段であり、前記表示手段が道路周辺に設けられた距離標識であるので、撮像手段で距離標識を読み取ることにより接続部までの距離情報を得ることができるだけでなく、ドライバーが距離標識を目で確認することにより距離情報を直接得ることもできる。

30 【0056】また請求項4に記載された発明によれば、前記距離標識に本線と支線との接続部の形状が併記されているので、接続部までの距離情報に加えて接続部の形状に関する情報も得ることができる。

【0057】また請求項5に記載された発明によれば、前記検出手段が磁気センサであり、前記表示手段が路面に埋め込まれた多数の磁気ネイルであるので、磁気センサで磁気ネイルを検出することにより接続部までの距離情報を得ることができる。

40 【0058】また請求項6に記載された発明によれば、前記磁気ネイルの配置間隔又は極性の配列順序に基づいて前記接続部までの距離を表示するので、既存の磁気ネイルの配置間隔や極性の配列順序を変えるだけで種々の距離情報を表示することができる。

【0059】また請求項7に記載された発明によれば、本線と支線との接続部に自動走行車両に搭載した検出手段により検出可能な表示手段を設け、この表示手段により前記接続部の位置及び形状を表示するので、本線及び支線の接続部の位置及び形状の情報を車両に与えて合流制御や分流制御を的確に行うことができる。

50 【0060】また請求項8に記載された発明によれば、前記検出手段が撮像手段であり、前記表示手段が路面に沿って設けられたラインであるので、撮像手段でライン

を読み取ることにより接続部の位置及び形状の情報を得ることができる。

【0061】また請求項9に記載された発明によれば、前記検出手段が磁気センサであり、前記表示手段が路面に埋め込まれた多数の磁気ネイルであるので、磁気センサで磁気ネイルを検出することにより接続部の位置及び形状の情報を得ることができる。

【0062】また請求項10に記載された発明によれば、前記磁気ネイルの配置間隔又は極性の配列順序に基づいて前記接続部の位置及び形状を表示するので、既存の磁気ネイルの配置間隔や極性の配列順序を変えるだけで種々の位置及び形状の情報を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動走行車両の全体構成図

【図2】合流時の作用を説明するフローチャート

【図3】特定車両を決定する手法の説明図

【図4】合流時の作用説明図

【図5】合流部の手前に設けられた表示手段の説明図 *

*【図6】合流部の手前に設けられた表示手段の第2実施例の説明図

【図7】合流部の手前に設けられた表示手段の第3実施例の説明図

【図8】分岐部に設けられた表示手段の第4実施例の説明図

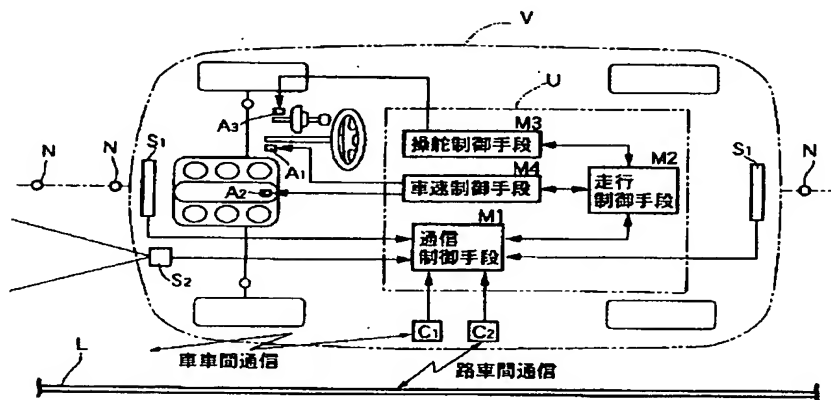
【図9】分岐部に設けられた表示手段の第5実施例の説明図

【図10】分岐部に設けられた表示手段の第6実施例の説明図

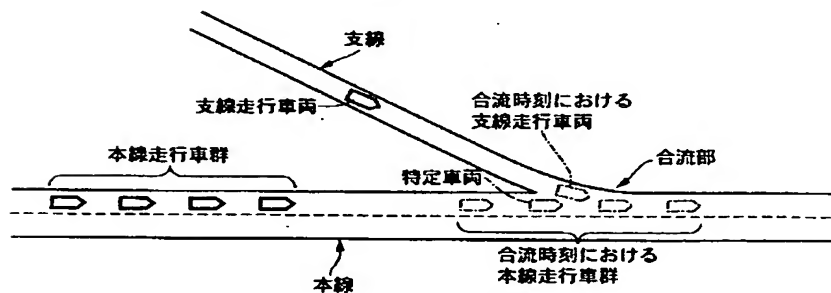
【符号の説明】

L	漏洩同軸ケーブル（情報発信手段）
N	磁気ネイル（表示手段）
M	表示手段
S ₁	磁気ネイルセンサ（検出手段）
S ₂	CCDカメラ（検出手段）
V	車両

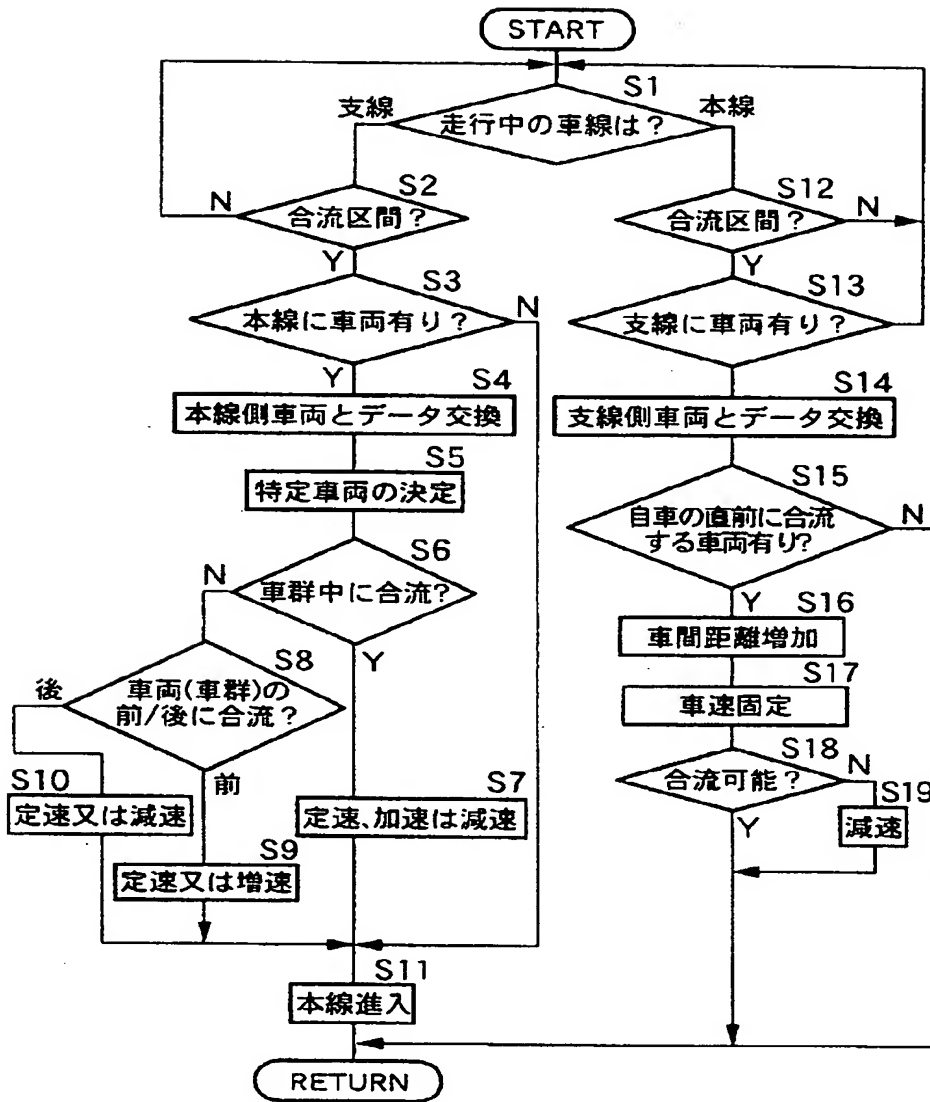
【図1】



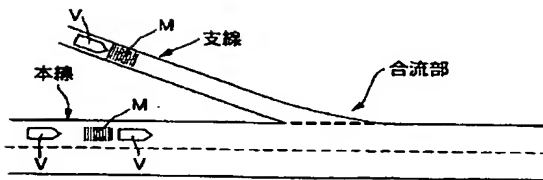
【図3】



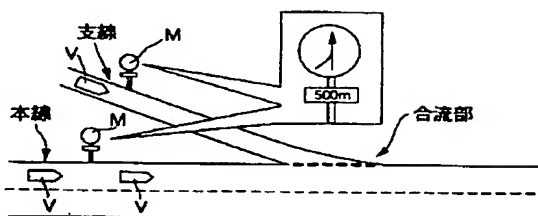
【図2】



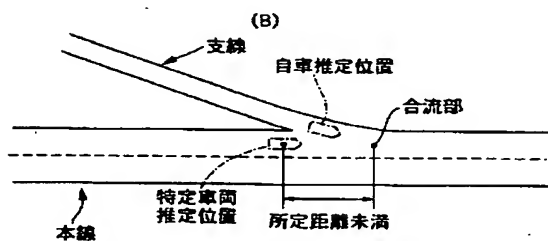
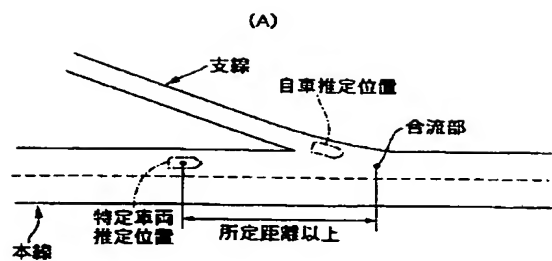
【図5】



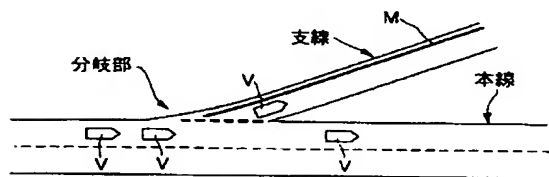
【図6】



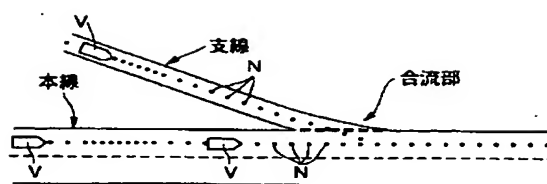
【図4】



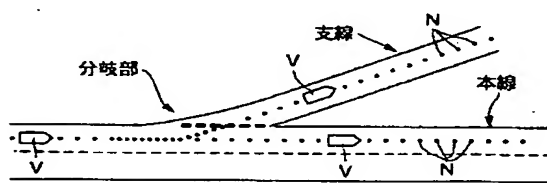
【図8】



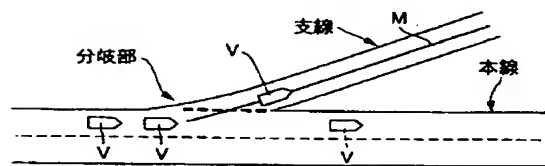
【図7】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 和也
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内